

Bartosz TRYBULEC<sup>1</sup>  
Edward GOLEC<sup>2,3</sup>

## **Aloplastyka dwuprzędziałowa stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi - z czy bez stabilizacji tylnej implantu?**

**Total knee replacement - posterior stabilization or cruciate retaining?**

<sup>1</sup>Zakład Fizjoterapii, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medium, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków.  
Kierownik Zakładu: (p.o.):  
dr n. med. Joanna Zyznawska

<sup>2</sup>Klinika Chirurgii Urazowej i Ortopedii, 5 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką SPZOZ, ul. Wrocławska 1-3, 30-901 Kraków.  
Kierownik Kliniki:  
dr hab. n.med. Edward Golec prof.nadzw.

<sup>3</sup>Zakład Rehabilitacji w Ortopedii, Katedra Rehabilitacji Klinicznej, Wydział Rehabilitacji Ruchowej, Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha, Aleja Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków.  
Kierownik Zakładu:  
dr hab. n.med. Edward Golec prof. nadzw.

### **Słowa kluczowe:**

aloplastyka stawu kolanowego, stabilizacja tylna

### **Key words:**

total knee replacement, posterior stabilization

Adres do korespondencji:

Edward Golec,  
Klinika Chirurgii Urazowej i Ortopedii  
5 Wojskowego Szpitala Klinicznego  
z Polikliniką SPZOZ,  
ul. Wrocławska 1-3, 30-901 Kraków  
Telefon kontaktowy (służbowy):  
12, 63-08-202, 203  
Fax: 12/ 632-53-01  
e-mail: bgolec@poczta.onet.pl

Autorzy pracy prezentują własne obserwacje odnoszące się do aloplastyki dwuprzędziałowej stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi wykonanej z – lub bez stabilizacji tylnej. Cel pracy zrealizowali w oparciu o materiał kliniczny obejmujący lata od 1995 do 2009 roku, który stanowiło 100 chorych, w tym 50, u których aloplastykę stawu kolanowego wykonano ze stabilizacją tylną endoprotezy oraz 50, u których stabilizacji tylnej nie wykonano. Ocenę czynnościową dokonano w oparciu o klasyfikację HSS w modyfikacji Golca i Nowaka w okresie czasu od 5 do 8 lat od przebytego zabiegu operacyjnego średnio po 7 latach. Oceniano także czas przeżywalności implantu w kontekście jego aseptycznego obluzowania oraz występowania powikłań pod postacią złamań okołoprotezowych. Na podstawie przeprowadzonych badań autorzy skłaniają się do stwierdzenia, że o wyborze typu implantu stawu kolanowego z lub bez stabilizacji tylnej decyduje między innymi stopień jego zwyrodnienia, zaburzenia osi kończyny oraz charakter i zakres niestabilności. Nie odnotowali wyraźnych różnic analizowanych zmiennych w obu grupach włączonych do badania.

### **Wstęp**

Dobór odpowiedniego implantu do charakteru, stopnia i obrazu klinicznego zwyrodnienia stawu kolanowego, wieku operowanych, ich aktywności zawodowej lub fizycznej, stanowi z pewnością jeden z najważniejszych elementów w planowaniu jego aloplastyki. Jednym z nich są endoprotezy z i bez stabilizacji tylnej [1,2]. Rola więzadła krzyżowego tylnego w stabilizacji sztucznego stawu kolanowego, bez względu na jego osadzenie cementowe lub bezcementowe w macierzy kostnej, wydaje się być kontrowersyjna i budząca żywą polemikę [3,4,5]. Część autorów sugeruje, że więzadło to wywołuje cofanie się dalszego końca kości udowej, co wzmacnia siłę mięśnia czworogłowego uda, zwiększa zakres zgięcia stawu oraz

The authors evaluate results of bicompartmental cemented total knee replacements posterior stabilised (TKR PS) or cruciate retaining (TKR CR). The research material consists of 100 people operated during the years 1995 – 2009, 50 TKR PS and 50 TKR CR. Functional assessment is based on HSS scale in Golec&Nowak modification in 5-8 (average 7) years follow up. Survival of implant was also considered. Basing on results the authors conclude that implant type is selected by arthrosis degree, limb axis deformation and instability. There were no significant differences in implant survival in both groups.

zapobiega tylnemu jego podwichnięciu [6]. Wydaje się zatem, że jego obecność stanowi ważny element zachowania stabilności sztucznego stawu. Z pewnością ma to swoje odniesienie do późniejszej jego czynnościowej wydolności, zakresu zgięcia czy też powikłań pod postacią aseptycznego obluzowania [7]. Rodzi także dyskusję i pytanie: która z aloplastyk stawu kolanowego tzn. z – lub bez stabilizacji tylnej stanowi korzystniejsze rozwiązanie operacyjne?

### **Cel pracy**

Celem prezentowanych badań było udzielenie odpowiedzi na następujące pytania:

1. Która z aloplastyk stawu kolanowego, z – lub bez stabilizacji tylnej zapewnia większy zakres ruchomości sztucznego stawu, jego stabilność i

skutkuje w obserwacji odległej korzystniejszymi wynikami czynnościowymi?

2. Która z wymienionych aloplastyk stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi, wykazuje dłuższą mechaniczną przeżywalność wkładki dystansowej implantu?

3. Która z wymienionych aloplastyk stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi, w większym stopniu zagrożona jest powikłaniami pod postacią aseptycznego obluzowania implantu oraz złamań okołoprotezowych?

4. Czy chorzy poddani aloplastyce dwuprzędziałowej stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi z – lub bez stabilizacji tylnej wymagają odrębnych programów rehabilitacji?

### Material kliniczny

Cel pracy zrealizowano w oparciu o materiał kliniczny pochodzący z Kliniki Chirurgii Urazowej i Ortopedii 5 Wojskowego Szpitala Klinicznego z Polikliniką SPZOZ w Krakowie, a obejmujący lata od 1995 do 2009 roku. Stanowi go 100 chorych, którzy przebyli aloplastykę dwuprzędziałową stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi. U 50 z nich zastosowano stabilizację tylną implantu, co stanowi 50% grupy badanej, a u pozostałych 50, czyli także u 50% stabilizacji tylnej nie zastosowano. W grupie chorych, którzy przebyli aloplastykę dwuprzędziałową stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi ze stabilizacją tylną (Grupa I) było 27 kobiet, co stanowi 54% analizowanej grupy i 27% wszystkich chorych włączonych do badania oraz 23 mężczyzn, co daje 46% analizowanej grupy oraz 23% wszystkich chorych włączonych do badania. Wiek chorych stanowiących grupę I wahał się w granicach od 54 do 82 lat – średnio 66 lat. W grupie chorych, którzy przebyli aloplastykę dwuprzędziałową stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi bez stabilizacji tylnej (Grupa II) było 29 kobiet, co stanowi 58% analizowanej grupy i 29% wszystkich chorych włączonych do badania oraz 21 mężczyzn, czyli 42% analizowanej grupy i 21% wszystkich operowanych, w wieku od 55 do 81 roku życia – średnio 65 lat. Łącznie więc włączono do badania 56 kobiet, które stanowią 56% oraz 44 mężczyzn, czyli 44% w wieku od 54 do 82 – średnio 66 lat.

### Metodyka badań

Ocenę analizowanych wskaźników przeprowadzono dwukrotnie tzn. w dniu poprzedzającym zabieg operacyjny oraz w okresie czasu od 5 do 8 lat po jego wykonaniu – średnio po 7 latach.

Ocena przed zabiegiem operacyjnym obejmowała:

1. Przebieg osi mechanicznej kości udowej (linia Mikulicza),
  2. Zakres ruchomości stawu kolanowego w płaszczyźnie strzałkowej,
  3. Stabilność stawu w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej,
  4. Czynnościową ocenę wydolności stawu kolanowego w oparciu o kryteria HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [8].
- Dodatkowo po zabiegu operacyjnym dokonano oceny:

1. Mechanicznego zużycia wkładki dystansowej implantu,
2. Ocenę radiologiczną stabilności implantu z wykluczeniem lub potwierdzeniem jego aseptycznego obluzowania,
3. Ocenę radiologiczną powikłań pod postacią złamań okołoprotezowych.

Ocenę osi mechanicznej kości udowej (linia Mikulicza) dokonano na podstawie rentgenogramów całej kończyny dolnej wykonanych w projekcji przednio-tylnej. Przebiega ona od środka głowy kości udowej, przez środek linii jej nadkłyki i środek rzepki do środka kości skokowej. Oś mechaniczna kości udowej w płaszczyźnie czołowej tworzy z kością piszczelową u kobiet kąt 7°, a u mężczyzn 5°. Zmiana tych wartości wywołuje szpotawość lub koślawość stawu kolanowego [9]. Oceny zakresu ruchomości stawu kolanowego dokonano w płaszczyźnie strzałkowej, celowo nie dokonując tej oceny w płaszczyźnie czołowej w czasie zgięcia stawu do kąta 90°. Badanie tego zakresu ruchomości wykluczała bowiem konstrukcja endoprotezy. W płaszczyźnie strzałkowej i czołowej wykonano badanie stabilności stawu kolanowego w jego zgięciu do 70° i w pełnym wyproście. Ocenę wydolności stawu kolanowego dokonano w oparciu o kryteria HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [8].

**Tabela I.**  
**Klasyfikacja HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [8]**

I. Bolesność (maksymalnie 30 pkt.)	II. Czynność (maksymalnie 22 pkt.)	III. Zakres ruchomości (maksymalnie 18 pkt.)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Całkowita bolesność – 30</li> <li>2. Bolesność w czasie chodu – 15</li> <li>3. Łagodna bolesność w czasie chodu – 10</li> <li>4. Umiarkowana bolesność w czasie chodu – 5</li> <li>5. Silna bolesność w czasie chodu – 0</li> </ol>		Za każde 8° po 1 pkt.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bezbolesność w spoczynku – 15</li> <li>2. Łagodna bolesność w spoczynku – 10</li> <li>3. Umiarkowana bolesność w spoczynku – 5</li> <li>4. Silna bolesność w spoczynku – 0</li> </ol>		
IV. Siła mięśnia 4-głowego uda (maksymalnie 10 pkt.)	V. Przykurcz zgięciowy (maksymalnie 10 pkt.)	VI. Stabilność stawu (maksymalnie 10 pkt.)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bardzo dobra – 4-5° w skali Lovetta</li> <li>2. Dobra – 3° w skali Lovetta</li> <li>3. Dostateczna – 2° w skali Lovetta</li> <li>4. Zła – &lt;2° w skali Lovetta</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bez przykurczu – 10</li> <li>2. &lt;5° – 8</li> <li>3. 5-10° – 5</li> <li>4. &gt;11° – 0</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stabilny – 10</li> <li>2. Niestabilność 0-5° – 8</li> <li>3. Niestabilność 6-15° – 5</li> <li>4. Niestabilność &gt;16° – 0</li> </ol>

**Tabela II.**  
**Zakresy punktowe skali HSS w modyfikacji Golca i Nowaka, a wynik leczenia**

Wynik leczenia	Zakres punktowy
Bardzo dobry (doskonały)	> 85
Dobry	84 - 70
Dostateczny	69 - 60
Niedostateczny (zły)	< 60

**Tabela III.**  
**Klasyfikacja Rorabecka i Taylora [10]**

Typ złamania	Charakterystyka złamania okołoprotezowego
Typ I	Bez przemieszczenia odłamów kostnych z zachowaniem stabilności implantu
Typ II	Z przemieszczeniem odłamów kostnych z zachowaniem stabilności implantu
Typ III	Z przemieszczeniem odłamów kostnych z utratą stabilności implantu

Modyfikacja ta polegała na uściśleniu badania siły mięśnia czworogłowego uda w oparciu o skalę Lovetta oraz zakresu stopni badanego przykurczu zgięciowego. Od uzyskanego wyniku odejmowano 1 punkt za używanie laski, 2 punkty za używanie jednej kuli łokciowej oraz 3 punkty za używanie dwóch kul łokciowych lub pachowych. Gdy różnica biernego i czynnego wyprostów wynosiła 5° odejmowano od wyniku 2 punkty. Gdy wynosiła ona 10° odejmowano 3 punkty, a powyżej 15° odejmowano 5 punktów. Za prawidłową wartość zgięcia stawu kolanowego przyjęto kąt powyżej 120°, a za oczekiwany wyprost wartość kąta do 5°.

Oceny mechanicznego zużycia wkładki dystansowej implantu dokonano w oparciu o obraz radiologiczny szerokości szpary sztucznego stawu kolanowego oraz towarzyszące mu charakterystyczne objawy kliniczne. Wyraźne zachwianie szerokości szpary operowanego stawu kolanowego z bolesną utratą jego stabilności lub zablokowaniem ruchów, bez cech aseptycznego odklejenia się implantu od macierzy kostnej przyjęto za zużycie wkładki dystansowej. Złamania około-protezoze oceniano na podstawie obrazu radiologicznego w projekcjach przednio-tylnej i bocznej przyjmując w tym celu klasyfikację Rorabecka i Taylora [10]. U wszystkich operowanych, niezależnie od typu implantowanej endoprotezy w okresie okołooperacyjnym oraz w czasie późniejszym stosowano standardy profilaktyki zatorowo-zakrzepowej przez okres od 8 do 10 tygodni (feaxiparyna, clexane, pradaxa, fragmin, xarelto) oraz antybiotykoterapię (fortum, zinacef, metronidazol, tarcefandol). Drenaż rany operacyjnej utrzymywano do 2 doby po zabiegu operacyjnym. Stosowano także profilaktykę przeciwoleżynową wykorzystując w tym celu przede wszystkim materace zmiennościśnieniowe. Usprawnianie operowanych chorych rozpoczynano w pierwszej dobie od dnia wykonanego zabiegu operacyjnego. Polegało ono na ćwiczeniach oddechowych, ćwiczeniach izometrycznych mięśni kończyny operowanej i ćwiczeniach czynnych kończyny zdrowej. W drugiej dobie po zabiegu operacyjnym mobilizowano chorych do siadania w łóżku ze spuszczonej poza jego krawędź kończynami i zgiętymi stawami kolanowymi, w tym do możliwego zakresu kolana operowanego. Ćwiczenie to wykonywano pod nadzorem personelu

leczącego. Pionizację operowanych rozpoczynano w trzeciej dobie po zabiegu operacyjnym, co prowadzono z asekuracją balkonika ortopedycznego, a w późniejszym czasie kul łokciowych. W tym również czasie rozpoczynano chodzenie ze stopniowym obciążaniem kończyny operowanej oraz ćwiczenia biernego zginania operowanego stawu na szynie Artromot. W sytuacjach klinicznie uzasadnionych stosowano także kriterią miejscową.

Taki sposób usprawniania prowadzono do 14 dnia od wykonania zabiegu operacyjnego, a następnie kontynuowano go w warunkach ambulatoryjnych lub Oddziału Rehabilitacji Ogólnoustrojowej przez kolejnych 21 dni.

## Wyniki

### Wyniki uzyskane przed zabiegiem operacyjnym u chorych z Grupy I (ze stabilizacją tylną implantu).

#### Ad. 1.

Dokonując oceny osi kości udowej przed zabiegiem operacyjnym u chorych z Grupy I, rozpoznano szpotawie jej zniekształcenie u 21 z nich, czyli u 42%, w tym u 12 kobiet, co daje 24% oraz u 9 mężczyzn, czyli u 18%. Koślawe zniekształcenie osi kości udowej stwierdzono jedynie u 1 kobiety, co stanowi 2%. Prawidłową oś kości udowej operowanego stawu kolanowego potwierdzono natomiast, u 28 operowanych, czyli u 56% z nich.

#### Ad. 2.

Dokonując oceny ruchomości stawu kolanowego w płaszczyźnie strzałkowej przed zabiegiem operacyjnym u chorych z Grupy I, rozpoznano ograni-

czenie jego zgięcia u wszystkich kobiet jak i u mężczyzn. Wahało się ono w granicach od 15 do 30°, z większymi wartościami u kobiet. Analizując ruch wyprostów w prezentowanej grupie, jego ograniczenie stwierdzono u 13 kobiet, czyli u 26% oraz u 11 mężczyzn, co stanowi 22%. Wahało się ono w granicach od 5 do 8° z większymi wartościami u kobiet. Oceniając natomiast, ruch wyprostów stwierdzono jego brak u wszystkich chorych z analizowanej Grupy I.

#### Ad. 3.

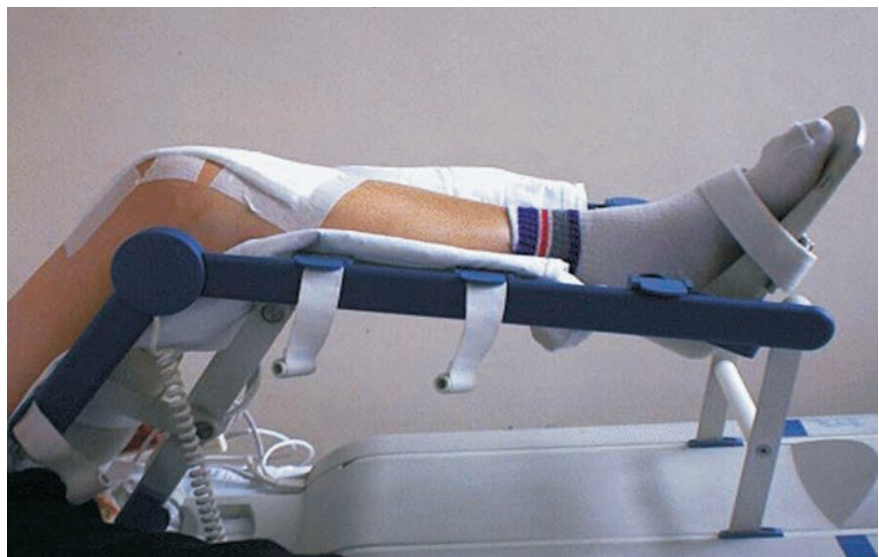
Dokonując oceny stabilności stawu kolanowego przed zabiegiem operacyjnym u kobiet z Grupy I rozpoznano w zgięciu stawu kolanowego do 70° jego niestabilność u 15 z nich, czyli u 30%, a w wyproście u 17, czyli u 34%. Były to niestabilności złożone od I do III°, najczęściej przednio-przyśrodkowe i przednio-boczne. Oceniając stabilność stawu kolanowego przed zabiegiem operacyjnym u mężczyzn z Grupy I, w zgięciu stawu do 70° rozpoznano jego niestabilność u 11 z nich, czyli u 22%, a w wyproście u 10, co stanowi 20%. Były to niestabilności złożone od I do III°.

#### Ad. 4.

Dokonując oceny wyników czynnościowych w oparciu o skalę HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [8] u chorych z Grupy I, nie odnotowano wyników bardzo dobrych i dobrych. Stwierdzono natomiast, wyniki dostateczne i złe (niedostateczne). Wyniki dostateczne ustalono u 37 badanych, co stanowi 74%, w tym u 20 kobiet, czyli u 40% oraz u 17 mężczyzn, co daje 34%. Wyniki złe natomiast, odnotowano u 13 chorych z analizowanej grupy, czyli u 26%, w tym u 7 kobiet, co daje 14% oraz u 6 mężczyzn, czyli u 12%

#### Rycina 1.

Ćwiczenia biernego zginania stawu kolanowego prawego na szynie Artromot



## **Wyniki uzyskane przed zabiegiem operacyjnym u chorych z Grupy II (bez stabilizacji tylnej implantu).**

### **Ad.1.**

Dokonując oceny osi kości udowej u chorych zakwalifikowanych do aloplastyki dwuprzędziłowej stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi z Grupy II, stwierdzono szpotawę jej zniekształcenie u 13 z nich, czyli u 26%, w tym u 12 kobiet, co stanowi 24% oraz u 1 mężczyzny, czyli u 2%. Koślawe zniekształcenie badanej osi stwierdzono u 1 mężczyzny, który stanowi 2%.

### **Ad.2.**

Dokonując oceny zakresu ruchomości stawu kolanowego w płaszczyźnie strzałkowej przed zabiegiem operacyjnym u chorych z Grupy II, stwierdzono ograniczenie jego zgięcia u 42 z nich, czyli u 84%, w tym u 24 kobiet, co stanowi 48% oraz u 18 mężczyzn, czyli u 36%. Ograniczenie wyprostu w badanym stawie odnotowano u 39 badanych, czyli u 78%, w tym u 22 kobiet, czyli u 44% oraz u 17 mężczyzn, co daje 34%. Nie stwierdzono u badanych chorych prawidłowego zakresu zgięcia i wyprostu stawu kolanowego.

### **Ad.3.**

Dokonując oceny stabilności stawu kolanowego przed zabiegiem operacyjnym u kobiet z Grupy II, w zgięciu badanego stawu do 70°, rozpoznano jego niestabilność u 19 z nich, czyli u 38%, a w wyproście u 17, co stanowi 34%. Były to niestabilności złożone w zakresie od I do III°. Dokonując oceny stabilności stawu kolanowego przed zabiegiem operacyjnym u mężczyzn z Grupy II, rozpoznano niestabilności tego stawu w jego zgięciu do 70° u 14 badanych, czyli u 28%, a w wyproście u 12, co stanowi 24%. Były to niestabilności złożone w zakresie I i II°.

### **Ad.4.**

Dokonując oceny wydolności stawu kolanowego w oparciu o klasyfikację HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [8], odnotowano wyniki dostateczne i złe. Wyniki dostateczne stwierdzono u 31 badanych, czyli u 62%, w tym u 18 kobiet, czyli u 36% oraz u 13 mężczyzn, którzy stanowią 26%. Wyniki złe odnotowano u 17 badanych z Grupy II, czyli u 34%, w tym u 9 kobiet, co daje 18% oraz u 8 mężczyzn, czyli u 16%.

## **Wyniki uzyskane po zabiegu operacyjnym u chorych z Grupy I (ze stabilizacją tylną implantu).**

### **Ad.1.**

Wykonanie aloplastyki dwuprzędziłowej stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi ze stabilizacją tylną potwierdziło prawidłową oś mechaniczną kości udowej u 49 operowanych, czyli u 98%, w tym u 26 kobiet, co stanowi 52% oraz u 23 mężczyzn, czyli u 46%.

Przywrócono zatem prawidłową oś kości udowej u 20 operowanych, czyli u 40%, w tym u 11 kobiet, co stanowi 22% i 9 mężczyzn, czyli u 18%. U jednej chorej, czyli u 2% operowanych nie udało się skorygować właściwej osi kości udowej.

### **Ad.2.**

Dokonując oceny zakresu ruchomości stawu kolanowego po aloplastyce dwuprzędziłowej endoprotezami cementowanymi u chorych z Grupy I, stwierdzono ograniczenie zgięcia u 39 z nich, czyli u 76%, w tym u 21 kobiet, co stanowi 42% i 17 mężczyzn, czyli u 34%. Ograniczenie wyprostu odnotowano jedynie u 1 kobiety, czyli u 2% badanych z tej grupy. Ograniczenie przeprostu operowanego stawu wykazano u 12 operowanych, czyli u 24%, w tym u 6 kobiet i 6 mężczyzn, co stanowi po 6% dla każdej z płci.

### **Ad.3.**

Dokonując oceny stabilności stawu kolanowego po prezentowanym zabiegu operacyjnym u kobiet z Grupy I w zgięciu badanego stawu do 70°, stwierdzono jego niestabilność jedynie u 3 z nich, co stanowi 6%. W wyproście natomiast, niestabilność operowanego stawu kolanowego odnotowano u 2 operowanych kobiet, czyli u 4%. Były to niestabilności w zakresie I°. Dokonując oceny stabilności stawu kolanowego po prezentowanym zabiegu operacyjnym u mężczyzn z Grupy I, rozpoznano jego niestabilność w zgięciu stawu do 70° u 2 z nich, czyli u 4%, a w wyproście u 1, czyli u 2%. Były to niestabilności I°.

### **Ad.4.**

Dokonując oceny wydolności czynnościowej stawu kolanowego po aloplastyce dwuprzędziłowej endoprotezami cementowanymi ze stabilizacją tylną, uzyskano wyniki bardzo dobre u 27 operowanych, czyli u 54%, w tym u 15 kobiet, co stanowi 30% oraz u 12 mężczyzn, czyli u 24%. Wyniki dobre odnotowano u 17 operowanych, czyli u 34%, w tym u 8 kobiet, co daje 16% oraz u 9 mężczyzn, którzy stanowią 18%. Wyniki dostateczne odnotowano u 5 chorych, czyli u 10%, w tym u 3

kobiet, co stanowi 6% oraz u 2 mężczyzn, czyli u 4%. Wynik zły stwierdzono natomiast, u 1 kobiety, co daje 2%. Łącznie wyniki bardzo dobre i dobre odnotowano u 44 operowanych, czyli u 88%, a wyniki dostateczne i złe u pozostałych 6, czyli u 12%.

### **Ad.5.**

Dokonując oceny mechanicznego zużycia się lub uszkodzenia wkładki dystansowej u chorych z Grupy I nie stwierdzono cech jej destrukcji.

### **Ad.6.**

Analizując stabilność osadzenia implantu u chorych z Grupy I nie stwierdzono cech aseptycznego jego obluźniania.

### **Ad.7.**

Złamania okołoprotezowe po aloplastykach dwuprzędziłowych stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi ze stabilizacją tylną rozpoznano u 4 operowanych, co stanowi 8% badanej populacji. Były to złamania nadkłykciowe kości udowej typu I i II wg klasyfikacji Rorabecka i Taylora [10], w tym u 3 kobiet, czyli u 6% oraz 1 mężczyzny, czyli u 2%.

## **Wyniki uzyskane po zabiegu operacyjnym u chorych z Grupy II (bez stabilizacji tylnej implantu).**

### **Ad.1.**

Dokonując oceny osi mechanicznej kości udowej u chorych po aloplastyce dwuprzędziłowej stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi bez stabilizacji tylnej, stwierdzono jej szpotawę zachwianie jedynie u 2 kobiet, co stanowi 4% badanej populacji.

### **Ad.2.**

Analizując zakres ruchomości operowanego stawu po zabiegu operacyjnym u chorych z Grupy II, stwierdzono ograniczenie zgięcia operowanego stawu poniżej 120° u 40 operowanych, co stanowi 80%, ograniczenie wyprostu u 3 z nich, czyli u 6% oraz ograniczenie przeprostu u 11 operowanych, czyli u 22%, w tym u 7 kobiet, co stanowi 14% oraz u 8 mężczyzn, czyli u 16%.

### **Ad.3.**

Analizując stabilność stawu kolanowego po zabiegu operacyjnym w jego zgięciu do 70° u kobiet z Grupy II, stwierdzono jego niestabilność u 3 z nich, czyli u 6%, a w wyproście u 2, czyli u 4% badanej populacji. Były to niestabilności I°. Analizując stabilność stawu kolanowego po zabiegu operacyjnym u mężczyzn z Grupy II, stwierdzono jego niestabilność w zgięciu do

70° u 2 z nich, czyli u 4%, a w wyproście u 1, co stanowi 2% badanej populacji.

#### **Ad.4.**

Analizując wyniki czynnościowe u chorych po aloplastyce dwuprzędziółowej stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi bez stabilizacji tylnej, odnotowano wyniki bardzo dobre u 23 z nich, czyli u 46%, wyniki dobre u 21, co stanowi 42%, wyniki dostateczne u 5, czyli u 10% oraz wynik zły u jednego mężczyzny, czyli u 2% badanej populacji. Łącznie wyniki bardzo dobre i dobre odnotowano u 44 operowanych, czyli u 88%, a wyniki dostateczne i złe u pozostałych 6, czyli u 12%.

#### **Ad.5.**

Dokonując oceny mechanicznego zużycia się lub uszkodzenia wkładki dystansowej u chorych z Grupy II nie stwierdzono cech jej destrukcji.

#### **Ad.6.**

Analizując stabilność osadzenia implantu u chorych z Grupy II nie stwierdzono cech aseptycznego jego obluzowania

#### **Ad.7.**

Złamania okołoprotezowe po aloplastykach dwuprzędziółowych stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi bez stabilizacji tylnej rozpoznano u 5 operowanych kobiet, co stanowi 10%. Były to złamania typu I i II wg klasyfikacji Rorabecka i Taylora [10], w tym u 2 kobiet złamania nadkłykciowe kości udowej, co stanowi 4%, u 1 złamanie kłykcia bocznego kości udowej, czyli u 2%, u 1 złamanie kłykcia przyśrodkowego kości piszczelowej, czyli u 2% oraz u 1 złamanie trzonu kości udowej, co stanowi także 2% badanej populacji.

### **Dyskusja**

Aloplastyki stawu kolanowego endoprotezami z- lub bez stabilizacji tylnej? Oto pytanie, które jak się wydaje być przedmiotem zainteresowania wielu autorów, w tym także analizujących rolę więzadła krzyżowego tylnego w stabilizacji i biomechanice sztucznego stawu kolanowego [11,12,13,14]. Problematyka bardzo żywo dyskutowana na łamach literatury obcojęzycznej, z niewielkim zainteresowaniem w kraju. Zdaniem między innymi Freemana i Railtona [15] więzadło krzyżowe tylne odpowiedzialne jest za tylne przesunięcie się kości udowej, co zwiększa siłę mięśnia czworogłowego uda i zakres zgięcia sztucznego stawu oraz zapobiega jego

podwichnięciu tylnemu. Ten mechanizm ma także redukować napór sił ścinających na endoprotezę, co zmniejsza ryzyko jej destabilizacji oraz mechanicznego zużycia się wkładek dystansowych. Zastosowanie stabilizacji tylne endoprotezy w założeniu ma na celu zwiększenie zakresu ruchomości sztucznego stawu oraz wyeliminowaniu tylnego jego podwichnięcia. Powoduje to także, że elementy endoprotezy zostają „związane” ze sobą, co ma wpływ na zachowanie jej stabilności. W badaniach własnych nie stwierdzono istotnych różnic w zakresie zgięcia oraz stabilności sztucznego stawu kolanowego u chorych, u których wykonano aloplastyki dwuprzędziółowe endoprotezami cementowanymi z – i bez stabilizacji tylnej. U chorych z Grupy I, czyli u których zastosowano stabilizację tylną, stwierdzono ograniczenie zgięcia u 39 z nich, czyli u 76%, w tym u 21 kobiet, co stanowi 42% i 17 mężczyzn, czyli u 34%. Ograniczenie wyprostów odnotowano jedynie u 1 kobiety, czyli u 2% badanych z tej grupy. Ograniczenie przeprostu operowanego stawu wykazano u 12 operowanych, czyli u 24%, w tym u 6 kobiet i 6 mężczyzn, co stanowi po 6% dla każdej z płci. Podobne wyniki uzyskano u chorych należących do Grupy II, czyli u których wykonano przedmiotowy zabieg operacyjny bez stabilizacji tylnej. Ograniczenie zgięcia operowanego stawu odnotowano u 40 operowanych, co stanowi 80% badanej grupy chorych, ograniczenie wyprostów u 3 z nich, czyli u 6% oraz ograniczenie przeprostu u 11 operowanych, czyli u 22%, w tym u 7 kobiet, co stanowi 14% oraz u 8 mężczyzn, czyli u 8%. Należy przypomnieć, że w badaniach własnych za oczekiwany zakres zgięcia sztucznego stawu kolanowego przyjęto wartość nie mniejszą niż 120°. Wiadomo także, że wystarczającym zakresem zgięcia operowanego stawu kolanowego jest wartość od 90 do 95°. Nie wywołuje ona także efektu przesunięcia się kości udowej do tyłu. Z obserwacji własnych wynika również, że wartość zgięcia sztucznego stawu kolanowego do 120° u części operowanych uzyskiwano w trakcie realizowanego programu rehabilitacji, jednak w obserwacji odległej ci sami chorzy prezentowali jego zgięcie najczęściej w przedziale między 90 a 100°. Stabilizacja tylna, dzięki wywołaniu przemieszczenia kości udowej do tyłu ma na celu zwiększenie zakresu zgięcia operowanego stawu, a oczekiwanym jej rezultatem jest także

uzyskanie większego zgięcia w odniesieniu do chorych, u których wykonano zabieg operacyjny bez stabilizacji tylnej. Wyniki własne nie potwierdzają jednak tego założenia, a odnotowane różnice nie mają istotnego i wyraźnego znaczenia. Badania własne nie potwierdzają również tezy, że jeden z analizowanych sposobów stabilizacji implantu ma zdecydowaną przewagę w zachowaniu stabilności sztucznego stawu. Odnotowane wyniki zarówno ilościowo jak i jakościowo były zbliżone. W obrazie śródoperacyjnym po implantacji wkładki dystansowej endoprotezy ze stabilizacją tylną wydaje się, że jej kształt wzmacnia stabilność sztucznego stawu i czyni sam zabieg bardziej bezpiecznym. Należy jednak pamiętać, że wybór stabilizacji tylnej w aloplastykach stawu kolanowego nie zwalnia operatora od oceny napięcia więzadeł pobocznych i zapewnienia stosownego ich balansowania. Jest to także warunek zabezpieczający wkładkę dystansową przed naporem sił ścinających prowadzących nieuchronnie do jej szybszego mechanicznego zużycia, a nawet uszkodzenia. Zdaniem natomiast, między innymi Parks'a i wsp. [16] nadmierne zużywanie się wkładek dystansowych wynika przede wszystkim z niewydolnego mechanizmu jej osadzenia w metalowej macierzy elementu puszczelowego endoprotezy i może dotyczyć zarówno endoprotez osadzanych z – lub bez stabilizacji tylnej. W materiale własnym obejmującym blisko 15 lat nie stwierdzono ani mechanicznego zużycia się wkładek dystansowych, jak również uszkodzenia wymagającego rewizyjnej ich wymiany. Prawidłowe balansowanie więzadeł jest także ściśle związane z przebiegiem linii Mikulicza lub koniecznością jej odtworzenia. Zapadnięcie się powierzchni plateau jednego z kłykci kości piszczelowej wywołuje wzmożone napięcie jednego z więzadeł pobocznych, co ma zasadnicze znaczenie przy zachowaniu lub odtworzeniu stabilności sztucznego stawu. Te elementy wpływają także na mechanizmy proprioceptywne, a tym samym na koordynację ruchową i charakter chodu. Między innymi zdaniem Lepharta i wsp. [17] więzadło krzyżowe tylne posiada specyficznego rodzaju mechanoreceptory o znaczeniu proprioceptywnym i kinestezjologicznym, co czyni je zdaniem Pritchetta [18] bardzo istotnymi w przywracaniu właściwej biomechaniki i wydolności chodu po aloplastykach stawu kolanowego.

Odnosi się tym samym do oceny wyników czynnościowych, które w materiale własnym w obu grupach badanych nie odbiegały od siebie w istotny sposób. Stwierdzono natomiast, w obu grupach chorych włączonych do badania, zdecydowaną i wyraźną poprawę wskaźników czynnościowych po wykonaniu zabiegu operacyjnego. Tak więc należy przyjąć za uprawnioną tezę, że niezależnie od charakteru wykonanej aloplastyki dwuprzędziałowej stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi z – lub bez stabilizacji tylnej, sam zabieg operacyjny prowadzi do wyraźnej poprawy czynnościowej wydolności operowanej kończyny. Z pewnością efekt ten jest bardziej wyrazisty u chorych ze znacznego stopnia zwyrodnieniem stawu, co wynika między innymi z zaburzeń jego osi oraz zapadnięciem się plateau jednego z kłykci kości piszczelowej. U takich chorych zbilansowanie więzadeł pobocznych i zachowanie bezpiecznego napięcia więzadła krzyżowego tylnego wydaje się być utrudnione, a nawet niemożliwe. Zdaniem między innymi Pereira i wsp. [19] zaburzenia kątowne osi kończyny przekraczające 20° lub obniżenie powierzchni stawowej jednego z kłykci kości piszczelowej powyżej 4 mm upoważnia do osadzenia implantu ze stabilizacją tylną. Jednym z powikłań aloplastyki stawu kolanowego, niezależnie od typu implantowanej endoprotezy są aseptyczne obluzowania [7]. Wydaje się, że zastosowanie stabilizacji tylnej spowoduje częstsze ich występowanie, co związane jest przede wszystkim z mechanicznymi konsekwencjami „związania” elementów endoprotezy. Obserwacje między innymi Lachiewicz i Soileau [20] czy też Mikulika i wsp. [21] nie potwierdzają tej tezy. Zdaniem Scuderi i Pagnano [22] wynika to ze skierowania sił napierających na endoprotezę w kierunku do dołu wzdłuż osi kości piszczelowej, a więc w kierunku, który nie zagraża spójności cementu akrylowego. W analizowanym materiale własnym nie odnotowano w okresie obserwacyjnym takich powikłań, zarówno w grupie chorych, u których wykonano osadzenie endoprotezy ze stabilizacją tylną lub bez. Wydaje się także, że sposób osadzenia implantu w analizowanych wariantach może mieć odniesienie do złamań okołoprotezowych, a zwłaszcza kości udo-

wej. Implantacja endoprotezy ze stabilizacją tylną wymaga charakterystycznego ukształtowania dalszego końca kości udowej, co związane jest z resekcją znacznej części dołu międzykłykciowego. U osób, u których z anatomicznych uwarunkowań istnieje jedynie możliwość implantacji endoprotezy o małych rozmiarach, pozostała po resekcji dołu międzykłykciowego część kości udowej stwarza realne zagrożenie złamaniami nad – i przekłykciowymi. W materiale własnym odnotowano złamania okołoprotezowe u 9 operowanych, w tym u 4, u których wykonano stabilizację tylną oraz u 5, u których stabilizacji tylnej nie wykonano. Nie wszystkie jednak lokalizowały się w dalszej części kości udowej, a dotyczyły także jej trzonu i bliższego końca kości piszczelowej. Ilość tych powikłań nie uzasadnia jednak wyciągania wiarygodnych i przekonujących wniosków o wpływie przyjętego sposobu implantacji endoprotez cementowanych do stawu kolanowego na ich występowanie. Ważnym również elementem leczenia chorych po aloplastykach stawu kolanowego jest postępowanie rehabilitacyjne. Trudno jednak ocenić, czy ma ono wpływ na analizowane wskaźniki w odniesieniu do chorych, u których wykonano stabilizację tylną endoprotezy lub nie. U chorych w analizowanym materiale własnym stosowano ten sam schemat postępowania. Był on oczywiście indywidualizowany, realizowany w warunkach szpitalnych lub ambulatoryjnych oraz obejmował różne przedziały czasowe. Podejmował jednak wyzwanie korekcji tych samych wskaźników biomechanicznych i czynnościowych, co skłania do konkluzji o braku jego wpływu na „przeżywalność” endoprotezy stawu kolanowego implantowanej w analizowanych wariantach. Jak widać problematyka zawarta w pytaniu – czy aloplastyka stawu kolanowego z – lub bez stabilizacji tylnej nie jest jednoznaczna i oczywista. Ocena materiału własnego nie wykazała istotnych różnic w analizowanych wskaźnikach czynnościowych operowanych stawów oraz w elementach endoprotezy, co skłoniłoby do jednoznacznego i przekonującego wyboru jednej z metod.

#### Wnioski

1. Aloplastyki dwuprzędziałowe stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi z – lub bez stabilizacji tylnej

zapewniają w zbliżonym zakresie ruchomość sztucznego stawu, jego stabilność oraz skutkują w obserwacji odległej podobnymi wynikami czynnościowymi.

2. Aloplastyki dwuprzędziałowe stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi z – lub bez stabilizacji tylnej zapewniają identyczną mechaniczną przeżywalność wkładki dystansowej implantu.

3. Aloplastyki dwuprzędziałowe stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi z – lub bez stabilizacji tylnej w podobnym zakresie zagrożone są powikłaniami pod postacią aseptycznej destabilizacji implantu oraz złamaniami okołoprotezowymi.

4. Chorzy, u których wykonano aloplastyki dwuprzędziałowe stawu kolanowego endoprotezami cementowanymi z – lub bez stabilizacji tylnej nie wymagają odrębnego postępowania rehabilitacyjnego.

#### Piśmiennictwo

1. Zeh D, Davis J, Laskin R, Klima S, Wohlrab D. Early results with the genesis II posterior stabilized high flexion knee prosthesis. A one year follow-up study. *Acta Orthop Belg* 2009;75:792-800.
2. Ginel BL, Banks S, Verdonschot N, Hodge WA. Improving maximum flexion with a posteriori cruciate retaining total knee arthroplasty: a fluoroscopic study. *Acta Orthop Belg* 2009;75:801-807.
3. Tatar FG, Khaw FM, Kirk LM, Gregg PJ. Survivorship analysis at 15 years of cemented press-fit condylar total knee arthroplasty. *J Arthrop* 2008;23:344-349.
4. Dalury DF, Gonzales RA, Adams MJ, Gruen TA, Trier K. Midterm results with the pfc sigma total knee arthroplasty system. *J Arthrop* 2008;23:175-181.
5. Fuchs R, Mills EL, Clarke HD, Scuderi GR, Scott WN, Insall JN. A third-generation, posteriori-stabilized knee prosthesis: early results after follow-up of 2 to 6 years. *J Arthrop* 2006;21:821-825.
6. Pierzchała A, Kusz D, Widuchowski J. Rola więzadła krzyżowego tylnego w całkowitej endoprotezoplastyce stawu kolanowego. *Ortop Trauma Rehab* 2005;7:666-672.
7. Golec E, Nowak S, de Lubicz Jaworowski M, Szczygiel E. Rewizyjne aloplastyki stawów kolanowych. *Chir Narz Ruchu Ortop Pol* 2004;69:379-383.
8. Golec E, Nowak S, Wiśniewski J, Piątkowski M. Zatorowo-zakrzepowe i zapalne powikłania aloplastyk stawów kolanowych endoprotezami cementowanymi. *Chir Narz Ruchu Ortop Pol* 2004;69:315-319.
9. Walaszek R, Kasperczyk T, Magiera L. Diagnostyka w kinezyterapii i masażu. *Biosport* 2007:183-184.
10. Rorabeck CH, Taylor JW. Classification of periprosthetic fractures complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 1999;30:209-214.

11. **Hernigou P, Manicom O, Flouzat-Lachanieta C, Roussignol X, Filipini P, Poignard A.** Fifteen year outcome of the ceraver Hermes posteriori-stabilized total knee arthroplasty: safety of the procedure with experienced and inexperienced surgeons. *Open Orthop J* 2009;3:36-39.
12. **Mahoney OM, Kinsey TL.** 5-to 9-year survivorship of single-radius, posterior stabilized TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:436-442.
13. **Wang H, Simpson KJ, Ferrara MS, Chamnongkich S, Kinsey T, Mahoney OM.** Biomechanical differences exhibited during sit-to-stand between total knee arthroplasty designs of varying radii. *J Arthrop* 2006;21:1193-1199.
14. **Crow BD, McCauley JC, Ezzet KA.** Can high-flexion tibial inserts improve range of motion after posterior cruciate-retaining total knee arthroplasty? *Orthop* 2010;7,33:667-671.
15. **Freeman MA, Railton GT.** Should the posterior cruciate ligament be retained in condylar non-menisal knee arthroplasty? The case of resection. *J Arthrop* 1988;supp. 3:3-12.
16. **Parks NL, Engh GA, Topolski LD, Emperado J.** Modular tibial insert micromotion. A concern with contemporary knee implants. *Clin Orthop* 1998;356:10-15.
17. **Lephart SM, Kocher MS, Fu FH, Borsa PA, Warner CD.** Proprioception following ACL reconstruction. *J Sport Rehab* 1992;3:1-17.
18. **Pritchett JW.** Patient preferences in knee prosthesis. *J Bone Jt Surg Br* 2004;86:979-982.
19. **Pereira DS, Jaffe FF, Ortiguera C.** Posterior cruciate ligament-sparing versus posterior cruciate ligament-sacrificing arthroplasty. Functional results using the same prosthesis. *J Arthrop* 1998;13:138-144.
20. **Lachiewicz PF, Soileau ES.** The rates of osteolysis and loosening associated with a modular posterior stabilized knee replacement. Results at five to fourteen years. *J Bone Jt Surg Am* 2004;86:525-530.
21. **Mikulak SA, Mahoney OM, de la Rosa MA, Schmalzried TP.** Loosening and osteolysis with the press-fit condylar posterior-cruciate-substituting total knee replacement. *J Bone Jt Surg Am* 2001;83:398-403.
22. **Scuderi GR, Pagnano MW.** The rationale for posterior cruciate-substituting total knee arthroplasty. *J Orthop Surg* 2001;9:81-88.